



Supuestos de Regresión: Homoscedasticidad y Normalidad

Fundamentos de Estadística
Cristian Omar Alvarado Rodríguez
20 de Octubre del 2025

Supuesto 3: Homoscedasticidad

La homoscedasticidad implica que la varianza de los errores (residuos) es constante a lo largo de los valores predichos por el modelo. En otras palabras, los residuos deben dispersarse de manera uniforme sin mostrar patrones definidos.

Para comprobar este supuesto se realizó la **prueba de correlación de Spearman** entre los valores predichos y los residuos. Los resultados fueron los siguientes:

```
Spearman's rank correlation rho
data: predichos and residuos
S = 79628, p-value = 0.6862
rho = -0.0467
```

Dado que el **p-value = 0.6862** es mayor que 0.05, no existe una correlación significativa entre los residuos y los valores predichos. Por lo tanto, se cumple el supuesto de homoscedasticidad.

Gráfico de Dispersión: Residuos vs Valores Predichos

En la gráfica se observa que los puntos se distribuyen aleatoriamente alrededor de la línea central sin formar patrones visibles, lo que respalda la homogeneidad de la varianza de los errores.

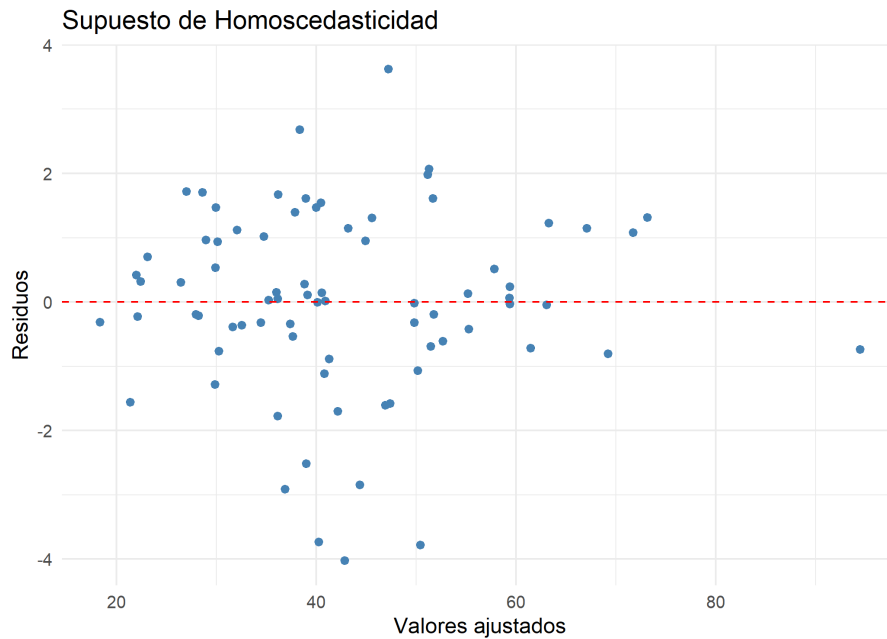


Figura 1: Gráfico de dispersión entre los residuos y los valores predichos.

Supuesto 4: Normalidad de los Residuos

El supuesto de normalidad establece que los residuos del modelo deben seguir una distribución normal. Esto se verifica mediante:

- La prueba de **Kolmogorov–Smirnov**.
- El histograma de los residuos.
- Los gráficos **P–P** y **Q–Q**.

Descripción de la Prueba de Kolmogorov–Smirnov

La prueba de Kolmogorov–Smirnov (K–S) es una prueba no paramétrica que permite verificar si una muestra proviene de una distribución teórica específica, generalmente la normal. En el análisis de regresión, esta prueba se aplica a los residuos estandarizados para evaluar el supuesto de normalidad.

El estadístico de la prueba se define como:

$$D = \max |F_n(x) - F_0(x)|$$

donde $F_n(x)$ es la función de distribución acumulada empírica de los residuos y $F_0(x)$ la función de distribución teórica normal.

Las hipótesis se establecen de la siguiente manera:

$$\begin{cases} H_0 : \text{Los residuos siguen una distribución normal.} \\ H_1 : \text{Los residuos no siguen una distribución normal.} \end{cases}$$

Si el valor *p-value* es mayor que 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que los residuos se distribuyen normalmente.

En este caso, el resultado obtenido fue:

$$D = 0.097382, \text{ p-value} = 0.4312$$

Por lo tanto, al ser *p-value* $\neq 0.05$, no se rechaza H_0 , lo que indica que los residuos siguen una distribución normal. Este resultado confirma que el supuesto de normalidad se cumple en el modelo de regresión.

Prueba de Kolmogorov–Smirnov

```
Exact one-sample Kolmogorov - Smirnov test
data: residuos_std
D = 0.097382, p-value = 0.4312
```

El valor **p-value = 0.4312** es mayor que 0.05, lo cual indica que no se rechaza la hipótesis nula. Por consiguiente, los residuos siguen una distribución normal y se cumple el supuesto de normalidad.

Histograma de los Residuos

El histograma muestra una forma aproximadamente simétrica y centrada en cero, coherente con una distribución normal.

Gráfico P–P

En el gráfico P–P, los puntos se alinean cerca de la diagonal, lo cual confirma que los residuos siguen una distribución normal.

Gráfico Q–Q

El gráfico Q–Q también respalda la normalidad, ya que los puntos se encuentran próximos a la línea recta teórica, con pequeñas desviaciones en los extremos.

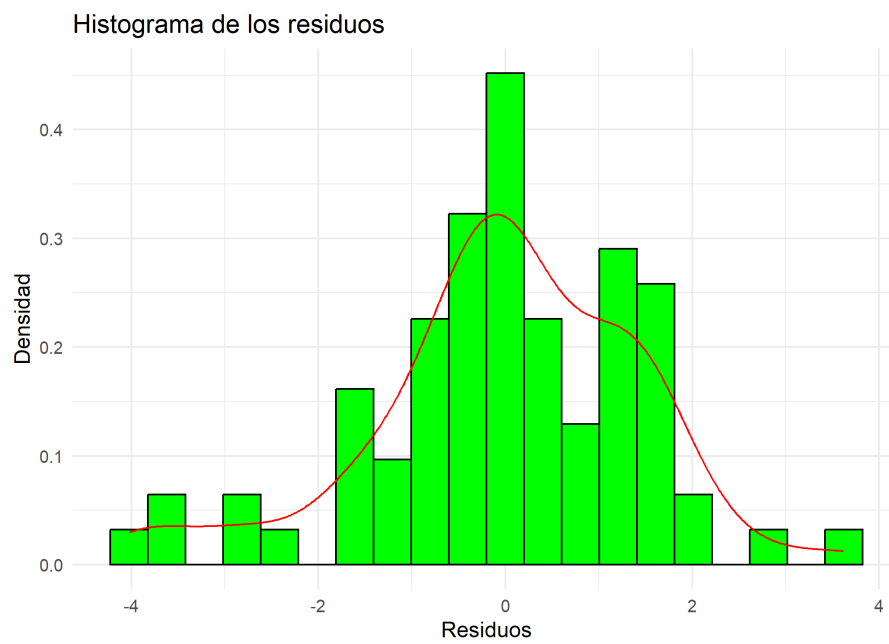


Figura 2: Distribución de los residuos estandarizados.

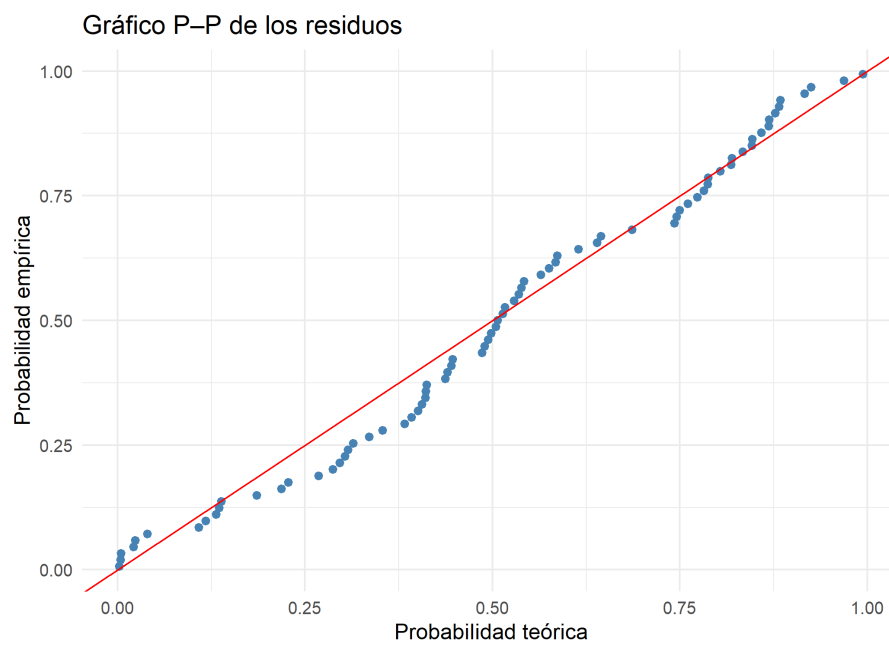


Figura 3: Gráfico P-P de los residuos.

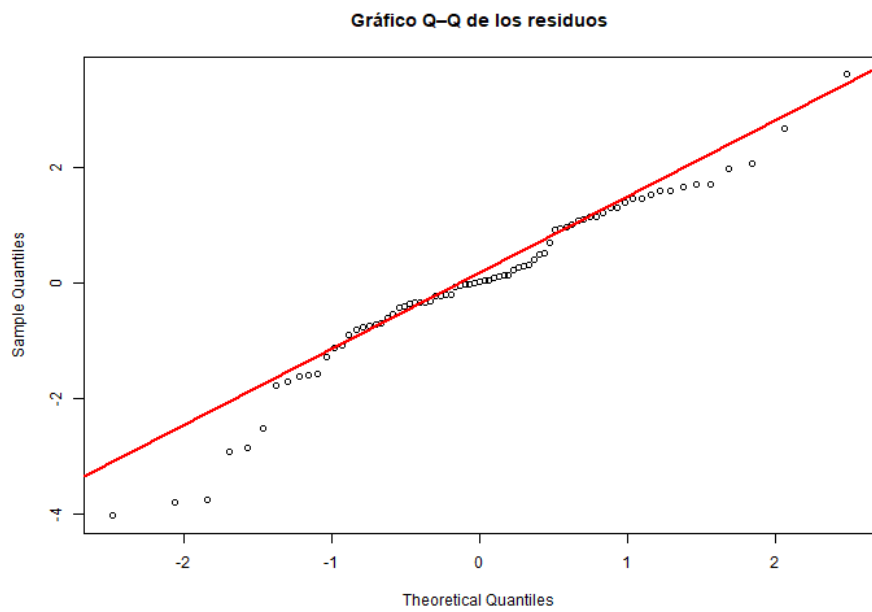


Figura 4: Gráfico Q-Q de los residuos.